

▶ Livslängdsanalyser av äldre anläggningar

Jan Storesund Inspecta Technology



1

2012-11-02

Inspecta

▶ Konditions- och livslängdsanalys

- I vilket tillstånd befinner sig anläggningen i för närvarande?
 - Detaljerad kännedom om anläggningens nuvarande skadestatus
- Hur lång återstående livslängd kan förväntas?
 - Bedömning av återstående livslängd och förutsättningarna för fortsatt drift
- Behövs reinvesteringar och i så fall när?
 - Beslutsunderlag erhålls
- Kan den återstående livslängden förlängas och vilka insatser krävs i så fall för detta?
 - Behov av både omedelbara och mer långsiktiga åtgärder identifieras



2

2012-11-02

Inspecta

► Kondition och livslängd - Livslängdsarbete

- Insamling och sammanställning av uppgifter på:
 - Drift- och provningshistorik
 - Laster och miljö
- Identifikation av:
 - vilka anläggningsdelar, system och komponenter som ska ingå i analysen
 - vilka skademekanismer som kan förekomma i varje komponent
 - behov av kompletterande inspektion och provning samt lämpliga metoder
 - behov av spännings- och skadetålighetsanalys



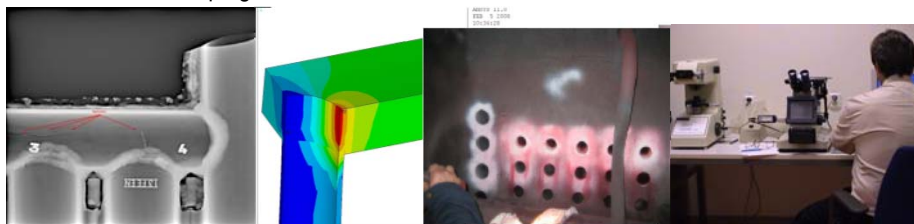
3

2012-11-02

Inspecta

► Kondition och livslängd - Livslängdsarbete

- Genomföra och sammanställa:
 - Inspektion, oförstörande och förstörande provning
 - Spännings- och skadetålighetsanalys
- Fastställa
 - status hos komponenter, system och anläggningsdelar med avseende på möjliga skademekanismer (dvs. nuvarande grad av ackumulerad skada)
 - tillväxthastighet av identifierade skademekanismer
- Ta hänsyn till
 - framtida drift (mer frekvent cyklisk drift, ändrade driftdata)
- Bedöma återstående livslängd, rekommendera åtgärder, upprätta provnings- och underhållsprogram



4

2012-11-02

Inspecta

▶ Case hetvattenpannor: Norrenergi Panna 3 och 5

- Panna 3 och Panna 5 har varit i drift i 43 respektive 38 år. Norrenergi AB ville genomföra en livslängdanalys av delar av pannorna i syfte att kunna planera för fortsatt drift och för eventuella reinvesteringar.
- Livslängdsanalysens omfattning
 - Ångdom
 - Lådor till eldstad
 - Eldstadstuber
 - Konvektionstuber
- Driftdata och –historik
 - Beräkningstryck och temperatur: 16 bar resp. 200°C
 - Spetslastdrift med många starter och stopp
 - Gropfrätning i eldstadstuber och ångdom

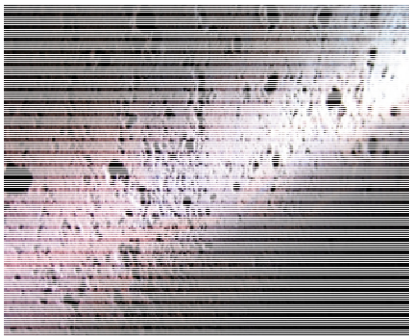
5

2012-11-02

Inspecta

▶ Ångdomar – oförstörande provning (OFP)

- Invändig VT + MT av samtliga genomföringar och korspunkter av mantelsvets; utvändig MT av anslutande fallrör



*Gropfrätning i mantel (men inte vid genomföringar)
Djup upp till 3,5 mm*



Små indikationer i mantelsvets

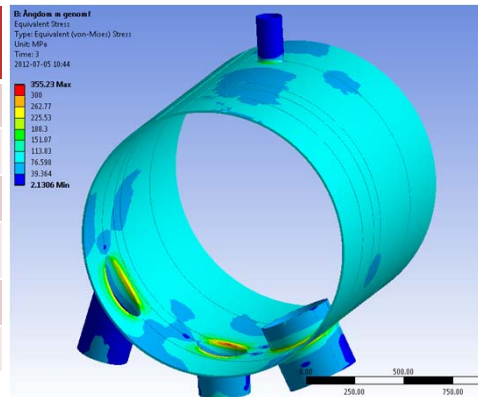
6

2012-11-02

Inspecta

Ångdomar - spännings- och skadetälighetsanalys

Komponent	Acceptabelt sprickdjup (mm)	Kritiskt sprickdjup (mm)
Mantel	> 9,6	>9,6
Mantel, svets	4,31	>9,6
Anslutning 7	0	4,11
Anslutning 5	0	4,22
Ansl. botten	0	2,76
Ansl. sida	0	4,53



Von Mises effektivspänning i ångdomen

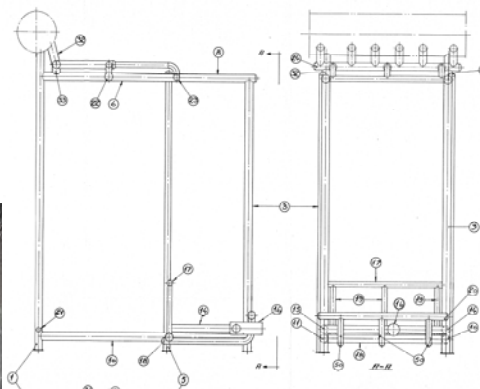
7

2012-11-02

Inspecta

Lådor - OFP

- OFP metod
 - Videoskop
 - Tjockleksmätning
- Resultat
 - Tjocklek lokalt ned till 2 mm i bottenrör
 - Invändiga sprickor (SICC) vid lådkors, tjocklek ned till 1,5 mm vid dessa



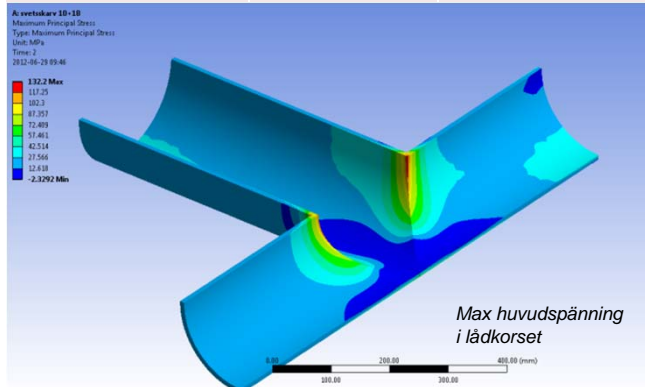
8

2012-11-02

Inspecta

▶ Lådor - spännings- och skadetålighetsanalys

Komponent	Acceptabelt sprickdjup (mm)	Kritiskt sprickdjup (mm)
Kors, låda 10 och 18, axiell	3,59	5,96
Kors, låda 10 och 18, omkretsled	3,0	4,55



9

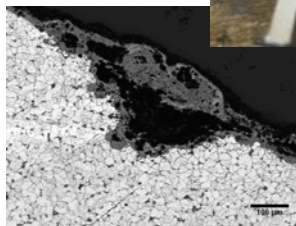
2012-11-02

Inspecta

▶ Eldstads- och konvektionstuber - tubprover

Vatten-/ångsidigt frätgropsdjup

Prov	Frätgropar (vind- och läsida) max observerat djup [mm]
P3 frontvägg, tub 18	1,6
P3 vänstervägg, tub 19	1,9
P3 konvektion	0,25
P5 högervägg, tub 22	0,8
P5 frontvägg, tub 18	1,1
P5 konvektion	0,6

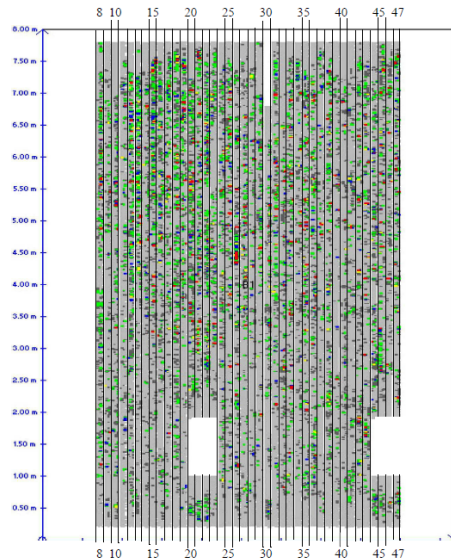


10

2012-11-02

Inspecta

▶ Eldstadstuber – scanning av vägg tjocklek med SLOFEC



Förklaring till färgerna
rött=50% eller större
mörkgrå=lägre än 20 %
grönt=20-30 %
blått=30-40 %
gul=40-50 %

- Exempel Panna 3 Vänstervägg
- Kalibrering med aktuellt tubprov
- UT vid de djupaste groparna: 1,5 mm kvarvarande tjocklek ($S_{min} = 0,5 \text{ mm}$)
- Tillväxt djupa gropar: 0,5-1 mm på 6 år

▶ Återstående livslängd

- Ångdomar
 - Inga säkerhetsmarginaler mot sprickor vid genomföringar. Sprickbildning och spricktillväxt styrs av starter och stopp.
 - Den återstående livslängden är 10 år eller mer förutsatt att inga sprickor bildas vid genomföringar. Om så skulle ske blir däremot livslängden betydligt mer begränsad.
 - Åtgärd: Sänkning av tryck till 10 bar skulle ge väsentligt förbättrade säkerhetsmarginaler.
 - Med bibehållet tryck rekommenderas ny inspektion vart 10:e stopp.
- Lådor
 - Livslängden är förbrukad vid alla lådkors samt hos flera horisontella lådor
 - Sänkning av drifttryck får liten effekt på skadetåligheten
 - Åtgärder: byta ut eller reparationssvetsa – det senare alternativet kan förväntas ha betydligt mer begränsad livslängd än byte

▶ Återstående livslängd

- Eldstadstuber
 - Ca fem års återstående livslängd genom att frekvensen tubläckor då kan förväntas bli oacceptabel
 - Åtgärd: kemisk rengöring och bättre kontroll på vattenkemin, framför allt syrehalten, kan bromsa upp gropfrätningen och väsentligt förlänga livslängden
- Konvektionstuber
 - Ca 10 års återstående livslängd trots betydande korrosionsangrepp pga. långsamt korrosionsförlopp och lågt Smin. Livslängden förlängs med samma åtgärd som för vägg tuberna

13

2012-11-02

Inspecta

▶ TRUST & QUALITY www.inspecta.com